

Е.В. Шестак^{1, 2}, В.Ю. Старков^{1, 2}, О.П. Ковтун²¹ Екатеринбургский клинический перинатальный центр, Екатеринбург, Российская Федерация² Уральский государственный медицинский университет, Екатеринбург, Российская Федерация

Применение гидроколлоидных повязок для профилактики и лечения повреждения мягких тканей лица и носа у недоношенных новорожденных вследствие проведения неинвазивной респираторной терапии. Нерандомизированное исследование с историческим контролем

Автор, ответственный за переписку:

Шестак Евгений Вячеславович, кандидат медицинских наук, заведующий отделением реанимации и интенсивной терапии новорожденных (ОРИТН), врач анестезиолог-реаниматолог высшей категории ГБУЗ СО «Екатеринбургский клинический перинатальный центр», руководитель научной лаборатории, доцент кафедры госпитальной педиатрии ФГБОУ ВО «Уральский государственный медицинский университет» Минздрава России

Адрес: 620066, Екатеринбург, ул. Коммунальная, д. 3, **тел.:** +7 (343) 374-51-27, **e-mail:** shestakev@yandex.ru**Статья поступила:** 19.12.2024, **принята к печати:** 16.02.2025

Обоснование. Ткани недоношенных новорожденных отличаются высокой чувствительностью к травматизации, в том числе ткани лица, получающие повреждения вследствие проведения неинвазивной респираторной терапии методами CPAP (continuous positive airway pressure — постоянное положительное давление в дыхательных путях) и LFNC (low flow nasal cannula — низкотоочные назальные канюли), частота которых у детей массой менее 1000 г достигает 90%. Эти травмы снижают качество жизни и требуют разработки эффективных методов профилактики и лечения. **Цель** — оценить эффективность и безопасность использования гидроколлоидных повязок (патчей) для профилактики и лечения повреждений мягких тканей лица и носа у недоношенных новорожденных вследствие проведения неинвазивной респираторной терапии. **Методы.** Проспективное одноцентровое исследование с историческим контролем. Включены дети в гестационном возрасте 22⁰–29⁶ нед, получившие CPAP- или LFNC-терапию. В группу исследования («И») (n = 56) включены дети, госпитализированные и выписанные из отделения реанимации новорожденных в период 7 мес 2023 г. с применением патчей размером 0,5 × 3 см для профилактики и лечения травм носа. В группу контроля («К») (n = 79) включены дети, находившиеся на лечении в 2022 г., без использования патчей. **Результаты.** Применение патчей позволило уменьшить частоту травм носа вследствие неинвазивной респираторной терапии: из 79 детей в группе «К» у 47 (59,5%) выявлены травмы, а в группе «И» из 56 детей повреждения выявлены у 18 (32,1%) (p = 0,002). В группе «К» из 47 случаев повреждений носа 38 (80,9%) случаев возникли в первые трое суток проведения неинвазивной респираторной терапии. В группе «И» повреждения при профилактическом применении патчей возникали в тот же период в 3 (16,7%) случаях из 18 и ограничились 1-й стадией тяжести (p < 0,001). Остальные 15 случаев повреждений возникли в постконцептуальном возрасте 30⁰–31⁶ нед в отсутствие профилактического применения патчей. В данных случаях применялось лечебное использование патчей. **Заключение.** Травмы мягких тканей лица и носа являются частой проблемой при использовании неинвазивной респираторной терапии у новорожденных, однако применение разработанных патчей может значительно снизить их частоту, улучшив тем самым комфорт и качество жизни глубоко недоношенных детей.

Ключевые слова: новорожденный, недоношенный, CPAP-терапия, повреждение носа, гидроколлоидная повязка

Для цитирования: Шестак Е.В., Старков В.Ю., Ковтун О.П. Применение гидроколлоидных повязок для профилактики и лечения повреждения мягких тканей лица и носа у недоношенных новорожденных вследствие проведения неинвазивной респираторной терапии. *Российский педиатрический журнал*. 2025;6(1):44–51. doi: <https://doi.org/10.15690/rpj.v6i1.2865>

ОБОСНОВАНИЕ

Анатомо-физиологические особенности кожи новорожденного недоношенного ребенка характеризуются тонким эпидермисом, слабой связью между клетками рогового слоя и высокой гидрофильностью [1, 2]. Перечисленные

особенности являются предрасполагающим фактором для повреждения кожи вследствие термического (горячая вода, датчики следящей аппаратуры), химического (антисептики, энзимы кала, мочевина) и механического воздействия. Особенно часто эта проблема встает при лечении и уходе

за недоношенными детьми в условиях интенсивных отделений — реанимации и патологии новорожденных. Помимо механических повреждений от кожного пластыря, повязок, датчиков, широко распространены повреждения мягких тканей лица и носа в месте контакта с интерфейсами неинвазивной респираторной терапии, к которой относятся терапия с использованием постоянного положительного давления в дыхательных путях (continuous positive airway pressure; CPAP) и низкотоочных назальных канюль (low flow nasal cannula; LFNC). Несмотря на то, что лицевые интерфейсы для данных методов лечения изготовлены из мягкого и эластичного материала, терапия, особенно CPAP, предполагает плотную фиксацию девайса на лице ребенка для создания герметичности, а продолжительность применения метода может длиться от нескольких дней до нескольких месяцев [3]. Повреждение тканей носа вследствие проведения неинвазивной респираторной терапии является важной глобальной проблемой не только на этапе интенсивных отделений (причиняя ребенку боль, дискомфорт, повышая риск инфекционных осложнений и внутричерепных кровоизлияний), но и в последующей жизни ребенка (создавая косметические дефекты лица и ухудшая качество жизни) [4–6].

По данным источников, частота травм носа у новорожденных может варьировать в широких пределах — от 20 до 90%, однако наиболее часто повреждения встречаются у глубоконедоношенных детей с массой тела менее 1000 г [6–8]. Проведенное нами ранее исследование показало, что среди всех гестационных возрастов (ГВ) частота травм носа возникает у 10% детей, а в сроке гестации 24⁰–29⁶ нед зарегистрировано 84% всех повреждений носа. Повреждения носа тяжелой степени с изъязвлением и некрозом тканей

зарегистрированы только в ГВ 24⁰–29⁶ нед [9]. Полученные результаты побудили авторов к разработке способа профилактики и лечения повреждений с целью повышения качества и безопасности оказания медицинской помощи, а также улучшения дальнейшего качества жизни глубоконедоношенных новорожденных детей.

Цель исследования

Оценить эффективность и безопасность использования гидроколлоидных повязок (патчей) для профилактики и лечения повреждений мягких тканей лица и носа у недоношенных новорожденных вследствие проведения неинвазивной респираторной терапии.

МЕТОДЫ

В настоящем исследовании в рамках анализа группы исторического контроля использованы ранее опубликованные данные о пациентах и характере повреждения мягких тканей [9].

Дизайн исследования

Одноцентровое нерандомизированное проспективное исследование с группой исторического контроля.

Критерии соответствия

Критерии включения общие для группы контроля (группа «К») и исследования (группа «И»):

- недоношенные новорожденные со сроком гестации 22⁰–29⁶ нед;
- дети, родившиеся только в ГБУЗ СО «Екатеринбургский клинический перинатальный центр» (ЕКПЦ);

Evgenii V. Shestak^{1, 2}, Vadim Yu. Starkov^{1, 2}, Olga P. Kovtun²

¹ Yekaterinburg Clinical Perinatal Center, Yekaterinburg, Russian Federation

² Ural State Medical University, Yekaterinburg, Russian Federation

The Usage of Hydrocolloid Dressings for the Prevention and Treatment of Damage to the Soft Tissues of the Face and Nose in Premature Newborns due to Noninvasive Respiratory Therapy: Non-Randomized Historical Controlled Study

Background. The tissues of premature newborns are highly sensitive to injury, including facial tissues damaged by noninvasive respiratory therapy using CPAP (continuous positive airway pressure) and LFNC (low flow nasal cannula), the frequency of which in children weighing less than 1000 g reaches 90%. These injuries reduce the quality of life and require the development of effective prevention and treatment methods. **The aim of the study** is to evaluate the effectiveness and safety of usage of the hydrocolloid dressings (patches) for the prevention and treatment of soft tissue injuries of the face and nose in premature newborns due to noninvasive respiratory therapy. **Methods.** The prospective single-center historical controlled study. The study included children aged 22⁰–29⁶ weeks who received CPAP or LFNC therapy. The study group (“I”) (n = 56) included children who were hospitalized and discharged from the neonatal intensive care unit in the period of 7 months 2023 using 0.5 × 3 cm patches for the prevention and treatment of nasal injuries. The control group (“K”) (n = 79) included children who were treated in 2022 without using patches. **Results.** The usage of patches made it possible to reduce the frequency of nasal injuries due to noninvasive respiratory therapy: out of 79 children in the “K” group, 47 (59.5%) had injuries, and in the “I” group, 18 (32.1%) out of 56 children had injuries (p = 0.002). In group “K”, 38 (80.9%) of 47 cases of nasal injuries occurred during the first three days of noninvasive respiratory therapy. In the “I” group, damage caused by preventive patch application occurred in 3 (16.7%) of 18 cases during the same period and was limited to stage 1 severity (p < 0.001). The remaining 15 cases of damage occurred at the postconceptual age of 30⁰–31⁶ weeks in the absence of preventive patch application. In these cases, the therapeutic use of patches was used. **Conclusion.** Injuries to the soft tissues of the face and nose are a common problem when using non-invasive respiratory therapy in newborns, however, the usage of the developed patches can significantly reduce their frequency, thereby improving the comfort and quality of life of preterm infants.

Keywords: newborn, premature, CPAP-therapy, nasal injury, hydrocolloid dressing

For citation: Shestak Evgenii V., Starkov Vadim Yu., Kovtun Olga P. The Usage of Hydrocolloid Dressings for the Prevention and Treatment of Damage to the Soft Tissues of the Face and Nose in Premature Newborns due to Noninvasive Respiratory Therapy: Non-Randomized Historical Controlled Study. *Rossiiskij pediatričeskij žurnal — Russian Pediatric Journal*. 2025;6(1):44–51. (In Russ). doi: <https://doi.org/10.15690/rpj.v6i1.2865>

- проведение неинвазивной респираторной терапии в отделении реанимации и интенсивной терапии новорожденных (ОРИТН) — независимо от продолжительности терапии.

Критерии не включения для группы «К» отсутствовали.

Критерии исключения для группы «И»:

- любая нежелательная реакция, вызванная применением патча на коже пациента;
- отказ законного представителя ребенка от участия в исследовании;
- любое условие, которое, по мнению исследователя, несет риски здоровью пациента вследствие применения патчей (например, исходное наличие кожного заболевания).

Условия проведения

Исследование проведено на базе ЕКПЦ.

Продолжительность исследования

Период включения пациентов в группу «К»: с 01.01.2022 по 31.12.2022. Набор пациентов в группу «И» проводился с 01.07.2023 по 31.12.2023.

Описание медицинского вмешательства

К неинвазивной респираторной терапии отнесено проведение биназальной СРАР-терапии с использованием стандартных лицевых интерфейсов — силиконовых назальных масок и канюль соответствующих размеров — от S до L (Intersurgical Ltd, Великобритания) (рис. 1) и LFNC-терапии с применением силиконовых биназальных канюль соответствующих размеров (Intersurgical Ltd, Великобритания) (рис. 2).

Патчи использовались у новорожденных детей 29⁶ и менее недель гестации с целью профилактики травмы носа при переводе на СРАР или LFNC до достижения ребенком постконцептуального возраста (ПКВ) более 29⁶ нед гестации либо в первые трое суток, если ребенок на момент включения в исследование был в ГВ или ПКВ 29⁵–29⁶ нед гестации. Патч менялся 1 раз в сутки или чаще — по мере загрязнения биологическими жидкостями или в связи с нарушением фиксации на коже. С лечебной целью патчи использовались при выявлении гиперемии кожи носа в области контакта с назальными интерфейсами на любой срок до регрессирования симптомов повреждения кожи. Размер патча: длина — 3,0 см, ширина — 0,5 см, толщина 0,1–0,2 см (рис. 3).

Патч вырезали из поставляемой производителем готовой формы гидроколлоидной повязки 5 × 5 см стерильным скальпелем непосредственно перед нанесением

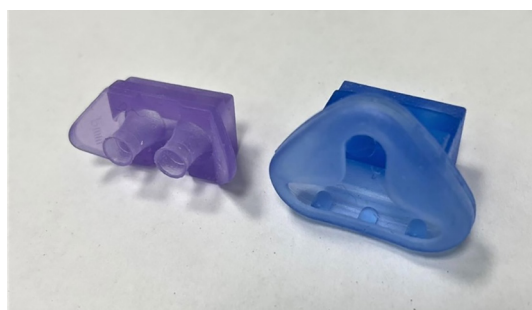


Рис. 1. Лицевые интерфейсы для назального СРАР: биназальные канюли (слева), назальная маска (справа)

Fig. 1. Facial interfaces for nasal CPAP: binasal cannulas (left), nasal mask (right)

Источник: Шестак Е.В., 2023.
Source: Shestak E.V., 2023.

на кожу пациента. Патч наклеивали по центральной линии носа от области между бровями по переносице, кончику носа, перегородке носа до верхней губы. Таким образом, при использовании назальной маски нижний и верхний края маски располагались на патче, а при использовании назальных канюль патч располагался на перегородке носа между канюлями. Перед нанесением патча кожу носа очищали марлевой салфеткой, смоченной в воде, высушивали сухой марлевой салфеткой. Патч накладывали плавно, без натяжения, следя за тем, чтобы между патчем и назальным девайсом не оставалось зазоров. При использовании пластыря для фиксации орогастрыального зонда пластырь наносили поверх патча (рис. 4).

Крепление канюль и уход за кожными покровами в области их крепления в обеих группах осуществлялись согласно клиническим рекомендациям «Ведение новорожденных с респираторным дистресс-синдромом» (2015) [10].

Дополнительные обязательные мероприятия, проводимые в группе «И»:

1) осмотр носа каждые 60 мин, не снимая интерфейса СРАР;

2) осмотр носа с кратковременным снятием СРАР и смена интерфейса каждые 3 ч (маска/канюли);

3) при проявлении признаков повреждения носа:

- о травме сообщается врачу;
- проводится легкий массаж вокруг поврежденного участка каждые 3 ч;
- нанесение патча с лечебной целью (если патч не использовался).

В исследовании использовались лечебно-профилактические гидроколлоидные повязки «Гидротек» (Медитек, Знамя Труда, Россия) без утолщения, 5 × 5 см. Повязки имеют регистрационное удостоверение медицинского изделия и отсутствие противопоказаний для применения у новорожденных детей. По данным производителя, лечебный механизм действия повязок заключается в следующих положениях:

- при поглощении раневого секрета гидроколлоидными компонентами повязки последние набухают и переходят в гель, который расширяется в ране и поддерживает ее



Рис. 2. Низкопоточные назальные канюли (LFNC)

Fig. 2. Low-flow Nasal Cannulas (LFNC)

Источник: Старков В.Ю., 2023.
Source: Starkov V.Yu., 2023.

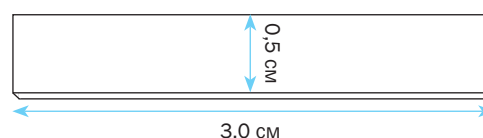


Рис. 3. Схема гидроколлоидной повязки (патча)

Fig. 3. Diagram of a hydrocolloid dressing (patch)

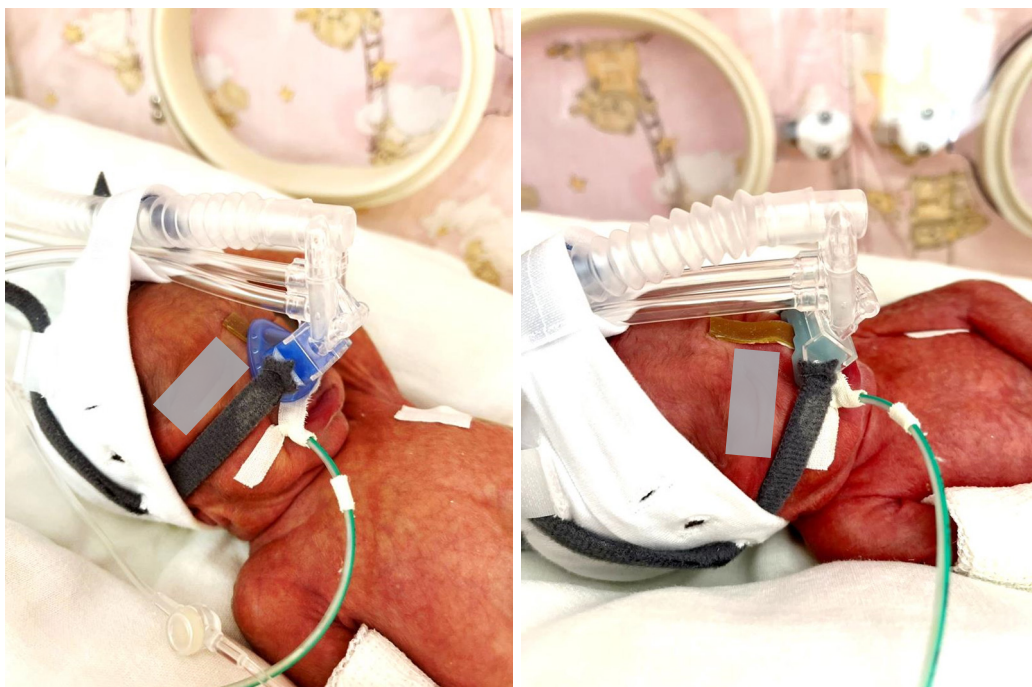


Рис. 4. Использование гидроколлоидной повязки (патча) под назальной маской (слева) и канюлями (справа)
Fig. 4. Using a hydrocolloid dressing (patch) under a nasal mask (left) and cannulas (right)

Источник: Шестак Е.В., 2023.
 Source: Shestak E.V., 2023.

влажность, при этом гель сохраняет всасывающую способность до тех пор, пока гидроколлоиды не насыщаются;

- в результате абсорбции экссудата гидроколлоидная повязка увеличивается в объеме, плотно перекрывая края раны, что предотвращает вытекание экссудата;
- снятие повязки безболезненно для пациента;
- при использовании повязки в ране создается влажная среда, что ускоряет эпителизацию раны и создает обезболивающий эффект;
- под повязкой, в области раны, поддерживается температура, практически идентичная температуре тела, что также стимулирует заживление раны;
- слабокислая среда способствует удалению корок;
- благодаря созданию бескислородной среды повязка ускоряет образование капилляров и грануляционной ткани в ране;
- повязка предохраняет вновь образовавшуюся грануляционную ткань.

Профилактический механизм заключается в предотвращении контакта назальных интерфейсов с кожей в зонах максимального давления.

Повреждение носа классифицировалось на 3 стадии тяжести [7]:

- 1-я стадия — гиперемия в области максимального давления интерфейса;
- 2-я стадия — поверхностное изъязвление кожных покровов;
- 3-я стадия — пролежень, некроз мягких тканей с некрозом хряща или без.

Исходы исследования

Основной исход исследования

Частота и степень повреждения мягких тканей лица и носа.

Анализ в подгруппах

Не проводился.

Методы регистрации исходов

Данные о пациентах и характере повреждения мягких тканей лица и носа в группе «К» получены при анализе медицинской документации — истории развития новорожденного, а в группе «И» фиксировались ежедневно после утреннего обхода в отделениях на протяжении всего периода исследования. Данные заносились в таблицу Excel.

Этическая экспертиза

Проведение исследования одобрено локальным этическим комитетом ГБУЗ СО «ЕКПЦ» № 7 от 15.05.2023.

Статистический анализ

Принципы расчета размера выборки

Размер выборки предварительно не рассчитывался.

Методы статистического анализа данных

В ходе исследования проведен сравнительный анализ подгрупп пациентов с повреждениями носа и без повреждений. Накопление, корректировка, систематизация исходной информации и визуализация полученных результатов осуществлялись в электронных таблицах Microsoft Office Excel 2016. Статистический анализ проводился с использованием программ IBM SPSS Statistics v. 27 (IBM Corporation, США) и BioStat v. 7.6.5.0 (AnalystSoft Inc., США). Количественные показатели оценивались на предмет соответствия нормальному распределению, для этого использовался критерий Шапиро – Уилка. Учитывая, что большинство полученных данных не соответствовало закону нормального распределения, результаты представлены при помощи значений медианы (Me), нижнего и верхнего квартилей [Q_1 ; Q_3]. Для сравнения количественных показателей использовался U -критерий Манна – Уитни для двух независимых выборок. Номинальные данные описывались с указанием абсолютных значений и процентных долей. Сравнение номинальных данных проводилось при помощи критерия χ^2 Пирсона. В случае, когда частота встречаемости признака составляла меньше 10, использовали критерий χ^2

с поправкой Йейтса, меньше 5 — использовался точный критерий Фишера. Статистически значимыми считали различия при 2-стороннем значении $p < 0,05$.

В качестве количественной меры эффекта при сравнении относительных показателей нами использовался показатель относительного риска (ОР). С целью проецирования полученных значений ОР на генеральную совокупность нами рассчитывались границы 95% доверительного интервала (95% ДИ). За критический уровень значимости принято значение $p = 0,05$.

РЕЗУЛЬТАТЫ

Объекты (участники) исследования

За период включения в группу «К» находились на лечении в ОРИТН и отделении патологии новорожденных (ОПН) 1062 ребенка, из них ГВ 22⁰–29⁶ нед с неинвазивной респираторной терапией — 79 пациентов. За период включения в группу «И» находились на лечении в ОРИТН и ОПН

684 ребенка, из них ГВ 22⁰–29⁶ нед с неинвазивной респираторной терапией — 56 пациентов (рис. 5).

Сравнительный анализ групп «К» и «И» по полу, массе тела при рождении, ГВ, а также продолжительности госпитализации и характеру респираторной терапии представлен в табл. 1. В группе «К» было статистически значимо больше мальчиков, а продолжительность LFNC-терапии была статистически значимо дольше в группе «И». Стоит отметить, что в группу «И» включены 2 ребенка ГВ 22⁰–23⁶ нед, а в группе «К» детей такого ГВ не было.

Основные результаты исследования

В результате проведенного сравнительного анализа обнаружено, что в группе «К» статистически значимо чаще зарегистрированы повреждения носа (табл. 2). ОР составил 1,85 с 95% ДИ — 1,214–2,822.

Проведенный анализ показал, что в группе «К» 38 (80,9%) случаев повреждения носа возникли в первые трое

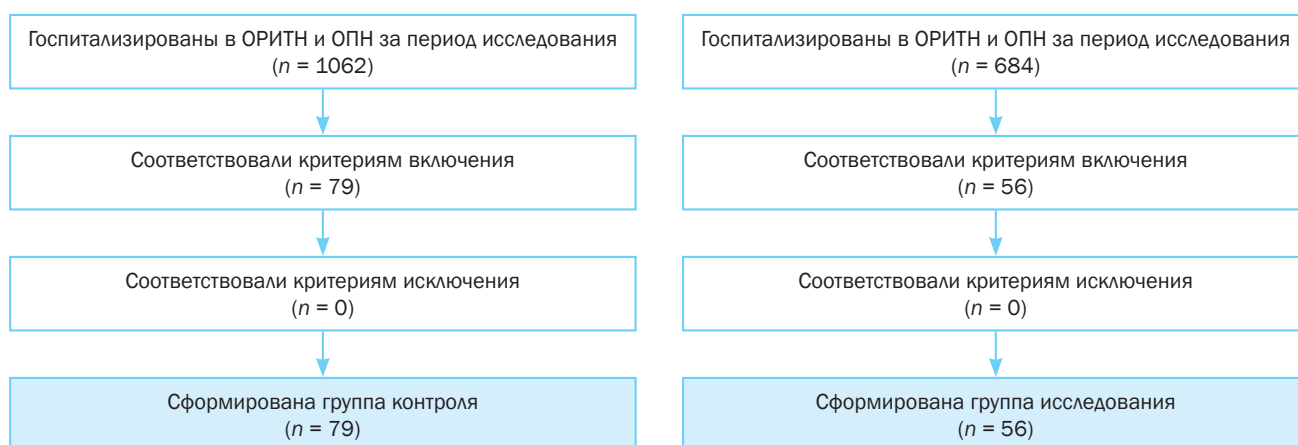


Рис. 5. Схема формирования групп контроля и исследования

Fig. 5. The scheme of formation of control groups and research

Примечание. ОРИТН — отделение реанимации и интенсивной терапии новорожденных; ОПН — отделении патологии новорожденных.

Note. NICU (ОРИТН) — neonatal intensive care unit; NPU (ОПН) — neonatal pathology unit.

Таблица 1. Сравнительный анализ основных характеристик групп контроля ($n = 79$) и исследования ($n = 56$)

Table 1. Comparative analysis of the main characteristics of the control groups ($n = 79$) and the study ($n = 56$)

Признаки	Группа «К» ($n = 79$) Me [Q_1 ; Q_3], абс. (%)	Группа «И» ($n = 56$) Me [Q_1 ; Q_3], абс. (%)	p
Мужской пол, n	44 (55,7)	19 (33,9)	0,012
Масса тела при рождении, г	990 [850; 1160]	935 [820; 1200]	0,863
Гестационный возраст, нед	28 [26; 29]	27 [26; 28,5]	0,839
ИВЛ, n	53 (67,1)	30 (53,6)	0,112
Продолжительность ИВЛ, сут	5 [3; 10]	10,5 [4; 24]	0,057
CPAP, n	79 (100)	56 (100)	1,0
Продолжительность CPAP, сут	5 [2; 10]	7 [3; 15,5]	0,247
LFNC, n	33 (41,8)	15 (26,8)	0,073
Продолжительность LFNC, сут	5 [3; 8]	10 [5; 14]	0,004
Общая продолжительность неинвазивной респираторной терапии: CPAP + LFNC, сут	6 [3; 14]	7,5 [3; 18]	0,355
Продолжительность госпитализации в ОРИТН, сут	16 [6; 34]	19,5 [7; 30,5]	0,852
Общая продолжительность госпитализации, сут	71 [55; 90]	61,5 [36,5; 91,5]	0,258
Перевод в другую МО, n	3 (3,8)	1 (1,8)	0,641

Примечание. ИВЛ — искусственная вентиляция легких; CPAP — continuous positive airway pressure (постоянное положительное давление в дыхательных путях); LFNC — low flow nasal cannula (низкопоточные назальные канюли); ОРИТН — отделение реанимации и интенсивной терапии новорожденных; МО — медицинская организация.

Note. ALV (ИВЛ) — artificial lung ventilation; CPAP — continuous positive airway pressure; LFNC — low flow nasal cannula; NICU (ОРИТН) — neonatal intensive care unit; HO (МО) — healthcare organization.

Таблица 2. Сравнительный анализ частоты и характера повреждений носа пациентов групп контроля ($n = 79$) и исследования ($n = 56$)
Table 2. Comparative analysis of the frequency and nature of nasal injuries in patients from the control ($n = 79$) and study groups ($n = 56$)

Признаки	Группа «К» ($n = 79$) Ме [Q_L ; Q_H], абс. (%)	Группа «И» ($n = 56$) Ме [Q_L ; Q_H], абс. (%)	p
Повреждение носа, n	47 (59,5)	18 (32,1)	0,002*
В том числе:			
1-й стадии, n	34 (43,0)	15 (26,7)	0,054
2-й стадии, n	11 (13,9)	3 (5,3)	0,152
3-й стадии, n	2 (2,5)	0 (0)	0,510

Примечание. <*> — различия статистически значимы.

Note. <*> — differences are statistically significant.

суток проведения неинвазивной респираторной терапии. В группе «И» повреждения при профилактическом применении патчей возникали в тот же период, но всего лишь в 3 (16,7%) случаях от всех повреждений и ограничились 1-й стадией тяжести ($p < 0,001$). Остальные 15 случаев повреждений возникли в ПКВ 30⁰–31⁶ нед в отсутствие профилактического применения патчей от 1 до 14 дней. У этих пациентов патчи применялись с лечебной целью.

Нежелательные явления

Нежелательные явления в процессе профилактического и лечебного применения патчей в ходе исследования не зарегистрированы.

ОБСУЖДЕНИЕ

Резюме основного результата исследования

Проведенное исследование и последующий анализ показали, что применение с профилактической целью патчей может статистически значимо снизить частоту возникновения травм лица и носа вследствие неинвазивной респираторной терапии.

Обсуждение основного результата исследования

Несмотря на то, что назальные канюли и маски для СРАР-терапии, а также канюли для LFNC-терапии имеют дифференциацию по размерам, не всегда удается подобрать анатомически точный девайс для каждого ребенка, так как масса детей может значительно отличаться — от 400 до 4000 г и более. С учетом высокой частоты осложнений проведения терапии в виде повреждения мягких тканей научный поиск практикующих врачей направлен на снижение частоты развития данных осложнений без нарушения эффективности проводимой респираторной терапии.

Зарубежными согласительными документами рекомендуется проводить оценку риска повреждения кожи новорожденных [11, 12]. Для этого могут быть использованы шкалы Glamorgan, Braden-Q и шкала оценки риска повреждения кожи новорожденных (Neonatal Skin Risk Assessment Scale; NSRAS), критерии которых включают ГВ, сенсорное восприятие, активность ребенка, влажность кожи, тип респираторной поддержки, целостность кожи, частоту и локализацию забора крови на исследование и тип вскармливания [13–15]. Исследования показывают, что с уменьшением массы новорожденного на каждые 500 г относительный риск травмы носа увеличивается в 6,32 раза [16]. В нашем исследовании для формирования групп «К» и «И» мы также опирались на перечисленные факторы риска — необходимость проведения неинвазивной респираторной терапии и ГВ ребенка, наиболее ассоциированный с повреждением кожи.

Предлагаются различные виды оценки целостности кожного покрова непосредственно носа с описанием отдельных областей — кончик носа, носовая перегородка, ноздри, переносица и верхняя губа [17]. Также одно из исследований предлагает возможность прогнозирования травм носа

на основании измерения локальной температуры кожных покровов [18].

Важным фактором в профилактике повреждения носа является выбор назального интерфейса для СРАР-терапии. В настоящее время большинство производителей выпускают назальные маски и канюли, изготовленные из мягкого термолабильного силикона или латекса. Имеются данные, что применение носовых масок связано с меньшей частотой травм носа в сравнении с биназальными канюлями (ОР: 0,64; 95% ДИ: 0,55–0,74) [19]. Также многие авторы рекомендуют последовательную смену интерфейсов в течение суток для изменения участков давления на кожу [4, 20, 21]. Однако не определено точное время смены интерфейсов — от 2–4 до 8 ч [8, 22]. Мы ввели в исследование и дальнейшую рутинную практику обязательное чередование назальной канюли и маски каждые 3 ч у всех новорожденных на СРАР-терапии, независимо от ГВ, так как этот период удобен для медицинской сестры и сочетается с проведением рутинного ухода за пациентом и энтерального кормления.

Применение защитных повязок из силикона или гидроколлоида в виде прокладок между кожей и назальными интерфейсами в настоящее время широко изучается [23, 24]. Результаты сравнительного исследования применения протективных повязок из гидроколлоида, толстого силиконового и тонкого силиконового геля не показали статистически значимой разницы по частоте возникновения травм носа — 36,3, 81,8 и 72,7% соответственно ($p = 0,06$). Однако повязки на основе гидроколлоида показали лучшую адгезию к коже в сравнении с гелем. В исследовании приняли участие 40 новорожденных ГВ 32,03 $\pm$ 3,93 нед и массой при рождении 1760 [750; 3535] г [25]. Имеются предложения по использованию различных форм протективных повязок — в виде буквы «Т», анатомических индивидуальных форм, седловидных, формы «свиного пяточка» [16, 18, 26].

Известен запатентованный метод применения назальных протективных канюль [27], которые при использовании обеспечивают профилактику травматических повреждений со стороны передних отделов носа на фоне проведения СРАР-терапии у новорожденных за счет щадящего воздействия канюли на мягкие ткани, защиты наружного носа, а также адекватную респираторную поддержку за счет предупреждения смещения канюли-протектора. Конструкция содержит подсоединительный корпус с двумя рабочими трубками на боковой поверхности и съемный протектор наружного носа в виде пластины из силиконового материала размерами от 1 $\times$ 1 см до 1 $\times$ 1,5 см.

Развивая тему исследований, данная группа авторов представила использование протективных подложек под назальные канюли СРАР, изготовленных из трех различных материалов: силикон, нетканый материал с перфорированным ленточным покрытием и гидроколлоидный материал. Подложки разработаны 2 форм: в виде буквы «Т» и в форме наружного носа (преддверия носа) с отверстиями

для канюль. Данный способ в совокупности с уходовыми мероприятиями позволил снизить частоту повреждений мягких тканей носа и инфицирования с 90 до 39% [28]. К недостаткам описанных методов можно отнести защиту от повреждения только преддверия носа и перегородки — без протекции переносицы, сложность изготовления подложек и канюль с необходимостью точных расчетов и использования большой площади материала.

Известен метод разработки 3D-моделей лица для изготовления индивидуальных протективных подложек для CPAP-терапии [29]. Для их создания лицо новорожденного сканируют смартфоном iPhone X с запуском приложения Bellus3D FaceApp для iPhone или приложения Heges. посредством программного обеспечения CAD разрабатывают вставки CPAP, которые размещают между запатентованной маской CPAP и 3D-моделью лица младенца. Полученная 3D-модель маски CPAP адаптируется по форме к 3D-модели лица. Индивидуальные подложки для маски CPAP, изготовленные с использованием 3D-печатных форм и силиконового литья, применялись для снижения поверхностного давления и натяжения ремешков маски. По представленным данным, использование этого метода может до 50% снижать частоту травм носа у новорожденных, однако необходимость применения дорогостоящих материалов и технологий, длительность процесса изготовления и отсутствие защиты переносицы создают затруднения в его внедрении в рутинную практику.

Представленный нами метод позволит быстро изготовить протективный патч, который защищает все точки возможного повреждения мягких тканей: переносицу, перегородку носа и верхнюю губу. Патч имеет прямоугольную форму, стандартный размер, что упрощает и сокращает время его изготовления до нескольких минут, а при вырезании используется практически вся площадь гидроколлоидной повязки, что значительно сказывается на экономии материала. Использование патчей позволило почти в 2 раза снизить частоту возникновения травм носа, а повреждений тяжелой степени — избежать полностью. Важно отметить, что профилактическое использование патчей в первые трое суток привело к 5-кратному снижению частоты повреждений.

Стоит особенно обратить внимание на то, что в основе профилактики и лечения травм носа новорожденного вследствие применения неинвазивной респираторной терапии лежат не столько разработка и применение дополнительных защитных приспособлений, сколько целый комплекс мероприятий, включающих в себя выделение факторов риска, своевременную и корректную оценку состояния кожных покровов и обучение медицинского персонала [10, 28, 30].

Ограничения исследования

К ограничениям представленного исследования можно отнести его одноцентровой характер, использование в качестве группы «К» ретроспективных данных, а также статистически значимые различия пациентов в группе «К» и «И» по полу.

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Проведенное исследование показало, что травмы мягких тканей лица и носа являются частой проблемой

при использовании неинвазивной респираторной терапии у новорожденных, однако применение разработанных гидроколлоидных повязок (патчей) может значительно снизить их частоту, улучшив тем самым комфорт и качество жизни глубоко недоношенных детей.

ВЫРАЖЕНИЕ ПРИЗНАТЕЛЬНОСТИ

Авторы выражают признательность за поддержку исследования главному врачу О.А. Ксенофонтову, заместителю главного врача по педиатрии Д.С. Додрову, за следование протоколу исследования и включения пациентов в исследование врачам ОРИТН Д.В. Светлаковой, О.И. Федотовой, В.С. Макарову, Н.В. Каляковой, М.М. Сабирову, П.В. Спирину, Т.С. Адылову, Ю.И. Нечаевой, Д.С. Сайнуловой.

ACKNOWLEDGEMENTS

The authors express their gratitude for the support of the study to the chief physician O.L. Ksenofontov, deputy chief physician for pediatrics D.S. Dodrov, for following the protocol of the study and including patients in the study to the doctors of the Institute of Internal Medicine D.V. Svetlakova, O.I. Fedotova, V.S. Makarov, N.V. Kalyakova, M.M. Sabirov, P.V. Spirin, T.S. Adylov, Yu. I. Nechaeva, D.S. Saynulova.

ВКЛАД АВТОРОВ

Шестак Е.В. — концепция исследования, разработка комплекса профилактических и лечебных мероприятий, набор материала, статистический анализ, написание текста статьи.

Старков В.Ю. — концепция исследования, разработка комплекса профилактических и лечебных мероприятий, набор материала.

Ковтун О.П. — концепция исследования.

AUTHORS' CONTRIBUTION

Evgenii V. Shestak — research concept, development of a set of preventive and curative measures, a set of materials, statistical analysis, writing.

Vadim Yu. Starkov — research concept, development of a complex of preventive and curative measures, a set of materials.

Olga P. Kovtun — the concept of research.

ИСТОЧНИК ФИНАНСИРОВАНИЯ

Отсутствует.

FINANCING SOURCE

Not specified.

РАСКРЫТИЕ ИНТЕРЕСОВ

Авторы статьи подтвердили отсутствие конфликта интересов, о котором необходимо сообщить.

DISCLOSURE OF INTEREST

Not declared.

ORCID

Е.В. Шестак

<https://orcid.org/0000-0003-3445-2956>

В.Ю. Старков

<https://orcid.org/0000-0003-0113-0766>

О.П. Ковтун

<https://orcid.org/0000-0002-5250-7351>

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ / REFERENCES

1. Oranges T, Dini V, Romanelli M. Skin Physiology of the Neonate and Infant: Clinical Implications. *Adv Wound Care (New Rochelle)*. 2015;4(10):587–595. doi: <https://doi.org/10.1089/wound.2015.0642>

2. Stamatas GN, Nikolovski J, Luedtke MA, et al. Infant skin microstructure assessed in vivo differs from adult skin in organization and at the cellular level. *Pediatr Dermatol*. 2010;27(2):125–131. doi: <https://doi.org/10.1111/j.1525-1470.2009.00973.x>

3. Behnke J, Lemyre B, Czernik C, et al. Non-Invasive Ventilation in Neonatology. *Dtsch Arztebl Int.* 2019;116(11):177–183. doi: <https://doi.org/10.3238/arztebl.2019.0177>
4. Imbulana DI, Manley BJ, Dawson JA, et al. Nasal injury in preterm infants receiving non-invasive respiratory support: a systematic review. *Arch Dis Child Fetal Neonatal Ed.* 2018;103(1): F29–F35. doi: <https://doi.org/10.1136/archdischild-2017-313418>
5. Bouza H. The impact of pain in the immature brain. *J Matern Fetal Neonatal Med.* 2009;22(9):722–732. doi: <https://doi.org/10.3109/14767050902926962>
6. Ribeiro DFC, Barros FS, Fernandes BL, et al. Incidence and Severity of Nasal Injuries in Preterm Infants Associated to Non-Invasive Ventilation Using Short Binasal Prong. *Glob Pediatr Health.* 2021;8:2333794X211010459. doi: <https://doi.org/10.1177/2333794X211010459>
7. Fischer C, Bertelle V, Hohlfeld J, et al. Nasal trauma due to continuous positive airway pressure in neonates. *Arch Dis Child Fetal Neonatal Ed.* 2010;95:F447–F451. doi: <https://doi.org/10.1136/adc.2009.179416>
8. Bashir T, Murki S, Kiran S, et al. 'Nasal mask' in comparison with 'nasal prongs' or 'rotation of nasal mask with nasal prongs' reduce the incidence of nasal injury in preterm neonates supported on nasal continuous positive airway pressure (nCPAP): A randomized controlled trial. *PLoS One.* 2019;14(1): e0211476. doi: <https://doi.org/10.1371/journal.pone.0211476>
9. Шестак Е.В., Старков В.Ю., Ковтун О.П., Вахлова И.В. Частота и характер повреждения мягких тканей носа при неинвазивной респираторной поддержке у новорожденных и предрасполагающие факторы: ретроспективное когортное исследование // *Педиатрия. Журнал им. Г.Н. Сперанского.* — 2024. — Т. 103. — № 1. — С. 77–86. — doi: <https://doi.org/10.24110/0031-403X-2024-103-1-77-86> [Shestak EV, Starkov VYu, Kovtun OP, Vakhlova IV. Incidence and the nature of nasal soft tissue injury during non-invasive respiratory support in newborns and its predisposing factors. A retrospective cohort study. *Pediatr. Journal n.a. G.N. Speransky.* 2024;103(1):77–86. (In Russ). doi: <https://doi.org/10.24110/0031-403X-2024-103-1-77-86>]
10. Ведение новорожденных с респираторным дистресс-синдромом: клинические рекомендации / под ред. Н.Н. Володина. — РАСПМ; 2015. — 48 с. [Vedenie novorozhdennykh s respiratornym distress-sindromom: clinical guidelines. Volodin NN, ed. Russian Association of Perinatal Medicine Specialists; 2016. 48 p. (In Russ).] Доступно по: <https://www.raspm.ru/files/0236-rds-br2.pdf>. Ссылка активна на 02.12.2024.
11. Yang TL, Wang L. Expert consensus on the assessment points and predictive nursing of neonatal iatrogenic skin injury. *Chin J Evid Based Pediatr.* 2020;15:161–165.
12. Association of Women's Health, Obstetric and Neonatal Nurses. *Neonatal skin care: Evidence-based Clinical Practice Guideline.* 4th edn. Washington: AWHOMM; 2018.
13. Willock J, Baharestani MM, Anthony D. The development of the Glamorgan paediatric pressure ulcer risk assessment scale. *J Wound Care.* 2009;18(1):17–21. doi: <https://doi.org/10.12968/jowc.2009.18.1.32135>
14. Quigley SM, Curley MA. Skin integrity in the pediatric population: preventing and managing pressure ulcers. *J Soc Pediatr Nurs.* 1996;1(1):7–18. doi: <https://doi.org/10.1111/j.1744-6155.1996.tb00050.x>
15. Dolack M, Huffines B, Stikes R, et al. Updated neonatal skin risk assessment scale (NSRAS). *Ky Nurse.* 2013;61(4):6.
16. Cheng XY, Chen SH. Nursing progress on the prevention of nasal injury caused by noninvasive ventilation in children with very low birth weight. *Chin Nurs Res.* 2021;35:129–132.
17. Khan J, Sundaram V, Murki S, et al. Nasal injury and comfort with jet versus bubble continuous positive airway pressure delivery systems in preterm infants with respiratory distress. *Eur J Pediatr.* 2017;176(12):1629–1635. doi: <https://doi.org/10.1007/s00431-017-3016-7>
18. Zhang XX, Ma AP, Wu XH, et al. Effect observation of preventing neonatal skin damage in NICU with nasal noninvasive ventilation by adopting 'I' type hydrocolloid dressing. *Nurs J Chin PLA.* 2017;34:74–76.
19. Razak A, Patel W. Nasal mask vs binasal prongs for nasal continuous positive airway pressure in preterm infants: A systematic review and meta-analysis. *Pediatr Pulmonol.* 2020;55(9):2261–2271. doi: <https://doi.org/10.1002/ppul.24878>
20. Behr JH, Wardell D, Rozmus CL, Casarez RL. Prevention Strategies for Neonatal Skin Injury in the NICU. *Neonatal Netw.* 2020;39(6):321–329. doi: <https://doi.org/10.1891/0730-0832/11-T-623>
21. Zhang G, Yan F, Sun R, et al. Effects of different dressings in the prevention of facial skin pressure injury related to non-invasive ventilation: Systematic review and network meta-analysis. *Int Wound J.* 2024;21(2):e14678. doi: <https://doi.org/10.1111/iwj.14678>
22. Zhu F, Lin T, Ding WW, et al. Study on length of rotation of nasal prongs and nasal mask in premature infants undergoing nasal continuous positive airway pressure. *J Nurs Sci.* 2023;38:43–46.
23. World Union Of Wound Healing Societies. *Role of dressings in pressure ulcer prevention: Consensus Document.* 2023–2–12. Available online: <https://woundsinternational.com/consensus-documents/consensus-document-role-dressings-pressure-ulcer-prevention1>. Accessed on February 25, 2025.
24. Fu Y, Li X, Yu Y, et al. Summary of the best evidence for the prevention of nasal injury in preterm infants with nasal noninvasive ventilation. *Transl Pediatr.* 2024;13(2):224–235. doi: <https://doi.org/10.21037/tp-23-465>
25. Camillo Ribeiro DF, Barros FS, Fernandes BL, et al. Hydrocolloid versus silicone gel for the prevention of nasal injury in newborns submitted to noninvasive ventilation: A randomized clinical trial. *Heliyon.* 2020;6(7):e04366. doi: <https://doi.org/10.1016/j.heliyon.2020.e04366>
26. He SE, Wang ZL, Liang YF. Undergoing nasal continuous positive airway pressure application of comprehensive care based on "pig nose-type pressure protection sticker" in reducing complications of noninvasive ventilation in neonates. *Nursing Practice and Research.* 2021;18:768–770.
27. Патент № 2411920 C1 Российская Федерация, МПК A61B 17/24. Назальная канюля-протектор для новорожденных: № 2009142508/14: заявл. 19.11.2009: опубл. 20.02.2011 / Володин Н.Н., Богомильский М.Р., Рахманова И.В. и др. — 8 с. [Patent No. 2411920 C1 Russian Federation, IPC A61B 17/24. *Nasal cannula-protector for newborn babies:* No. 2009142508/14: declare 19.11.2009: publ. 20.02.2011. Volodin NN, Bogomil'skiy MR, Rakhmanova IV, et al. 8 p. (In Russ).]
28. Раш В.В., Володин Н.Н., Богомильский М.Р. и др. Профилактика ятрогенных повреждений биназальными канюлями мягких тканей носа на фоне дыхательной поддержки СРАР // *Вопросы гинекологии, акушерства и перинатологии.* — 2011. — Т. 10. — № 3. — С. 38–44. [Rash VV, Volodin NN, Bogomil'skiy MR, et al. Prevention of iatrogenic damage of soft tissues of the nose by binasal cannulas on the background of CPAP method of respiratory support. *Gynecology, Obstetrics and Perinatology.* 2011;10(3):38–44. (In Russ).]
29. Kamath AA, Kamath MJ, Ekici S, et al. Workflow to develop 3D designed personalized neonatal CPAP masks using iPhone structured light facial scanning. *3D Print Med.* 2022;8(1):23. doi: <https://doi.org/10.1186/s41205-022-00155-7>
30. Mariam S, Buddhavarapu S. Impact of Systematic Training and CPAP Checklist in the Prevention of NCPAP Related Nasal Injuries in Neonates — A Quality Improvement Study. *Indian J Pediatr.* 2020;87(4):256–261. doi: <https://doi.org/10.1007/s12098-019-03146-5>

ИНФОРМАЦИЯ ОБ АВТОРАХ / ABOUT THE AUTHORS

Шестак Евгений Вячеславович, к.м.н. [Evgenii V. Shestak, MD, PhD]; **адрес:** 620066, г. Екатеринбург, ул. Коммунальная, д. 3 [address: 3, Kommunistovskaya Str., Yekaterinburg, 620066, Russian Federation]; **телефон:** +7 (343) 374-51-27; **e-mail:** shestakev@yandex.ru; **eLibrary SPIN:** 1337-149

Старков Вадим Юрьевич [Vadim Yu. Starkov, MD]; **e-mail:** v.u.starkov@gmail.com

Ковтун Ольга Петровна, д.м.н., профессор, академик РАН [Olga P. Kovtun, MD, PhD, Professor, Academician of the RAS]; **e-mail:** usma@usma.ru; **eLibrary SPIN:** 9919-9048